

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

①① N° de publication : 2.143.251

A utiliser pour les  
classifications et les  
commandes de reproduction

②① N° d'enregistrement national

72.22481

A utiliser pour les paiements d'annuités,  
les demandes de copies officielles et toutes  
autres correspondances avec l'I.N.P.I.

①③ DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION

1<sup>re</sup> PUBLICATION

②② Date de dépôt ..... 22 juin 1972, à 9 h 58 mn.  
④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — «Listes» n. 5 du 2-2-1973.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.) A 61 c 17/00.

⑦① Déposant : Société anonyme dite : LABORATOIRES MILLOT, résidant en France.

Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Moutard, 26 Elysée 1, 78170-La-Celle-Saint-Cloud.

⑤④ Appareil à ultra-sons destiné à la stomatologie.

⑦② Invention de : Claude Daguillon.

③③ ③② ③① Priorité conventionnelle : *Demande de brevet déposée dans le Grand Duché de Luxembourg  
le 20 septembre 1971, n. 63.925 au nom de la demanderesse.*

L'invention se rapporte aux appareils à ultra-sons utilisés en stomatologie, notamment pour le détartrage et la prophylaxie dentaire.

Ces appareils comportent un générateur électrique qui excite  
5 un transducteur, le plus souvent à magnétostriction, lequel transmet des vibrations ultra-sonores à un outil par l'intermédiaire d'un organe adaptateur d'impédance. L'ensemble formé par le magnétostricteur, l'adaptateur d'impédance, l'outil lorsqu'il est en place, et leur mandrin et autres organes de support et de protection, constitue ce que l'on appelle la "pièce à main". Cette pièce  
10 permet au dentiste de diriger sur les dents à traiter un flux d'eau qui traverse le canal creux de l'outil ou un conduit capillaire auxiliaire et se pulvérise au contact de la pointe de l'outil. Ce flux d'eau est soumis à un effet de cavitation qui participe à la mise en dispersion des déchets.

Dans les appareils de l'art antérieur, le réglage de la fréquence de vibration est délicat et doit généralement être souvent modifié en cours de travail. Par ailleurs, l'outil est, le plus souvent, solidaire du barreau magnétostrictif et de l'adaptateur,  
20 si bien que l'ensemble de ces trois pièces doit être changé quand on a besoin d'un outil différent.

La présente invention se propose de supprimer ces inconvénients.

L'appareil à ultra-sons suivant l'invention est caractérisé  
25 en ce que l'organe adaptateur d'impédance comporte un taraudage destiné à recevoir un filetage dont est munie l'autre extrémité de l'outil, ledit taraudage régnant sur une fraction de la longueur de l'organe adaptateur de l'ordre d'au moins un quart de celle-ci, le contact entre les organes en vibration acoustique et leurs organes de support dans la pièce à main s'effectuant uniquement par  
30 l'intermédiaire d'éléments en matière mauvaise conductrice des ultra-sons.

Suivant une autre caractéristique importante de l'invention, un nez en matériau plastique résilient et mauvais conducteur des  
35 ultra-sons est monté autour de l'extrémité du mandrin de support du transducteur, ledit nez logeant l'organe adaptateur et étant monté de façon à être libre en rotation sur ledit mandrin, mais verrouillé en translation, ledit nez comportant un logement intérieur destiné à recevoir l'outil et conformé de manière à assurer  
40 le verrouillage de celui-ci en rotation, tout en permettant sa

translation.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le magnétostricteur comprend deux bobines, l'une servant à provoquer la vibration du barreau, l'autre fonctionnant en récepteur magnétostrictif et jouant le rôle de bobine de réaction pour assurer l'accord automatique de l'oscillateur sur la fréquence de résonance mécanique de l'ensemble de l'équipage vibrant.

D'autres particularités, ainsi que les avantages de l'invention, apparaîtront clairement à l'aide de la description détaillée ci-après.

Au dessin annexé :

la figure 1 est une vue partielle, en coupe longitudinale, d'une pièce à main conforme à l'invention ;

la figure 2 est une vue en coupe, à échelle plus grande, de l'extrémité distale de cette pièce à main ;

la figure 3 est le schéma d'un montage oscillateur apte à coopérer avec cette pièce à main, et

la figure 4 représente schématiquement le circuit d'eau de l'appareil.

La pièce à main représentée à la figure 1 est essentiellement composée d'un barreau magnétostrictif 1 qui coopère avec deux bobines 2 et 3, et d'un organe adaptateur d'impédance 4 à l'extrémité duquel se visse un outil interchangeable 5.

Le barreau 1, de section carrée, est constitué par un feuilleté de nickel pur recuit dont les lamelles sont isolées les unes des autres par encollage à l'aide d'une résine appropriée.

Ce barreau est logé dans un mandrin rigide 6 constitué d'une résine thermodurcissable et dont le canal interne a une section carré dimensionnée pour que le barreau s'y introduise facilement avec un certain jeu, sans cependant pouvoir tourner autour de son axe une fois en place.

Les lamelles sont, comme on le voit à la figure 2, réunies entre elles et fixées à l'adaptateur 4 au moyen d'une brasure à l'extrémité distale la du barreau. A l'extrémité opposée, aucune brasure n'est effectuée, le caractère monolithique du barreau, indispensable à l'obtention d'un effet de magnétostriction étant simplement obtenu au moyen de la résine d'encollage.

Les bobines 2 et 3 sont enroulées dans des gorges dont est muni le mandrin 6.

L'adaptateur 4 comporte une première portion cylindrique 4a

(figure 2) et une seconde portion cylindrique 4b. Les sections et les longueurs de ces portions sont déterminées pour obtenir la transformation d'impédance et la concentration des ondes acoustiques requises. La portion 4b est munie d'un taraudage 7 qui règne sur une grande partie de sa longueur et prolonge un canal intérieur 8 qui débouche dans le canal interne du mandrin par un orifice 9.

L'outil 5 est muni d'une tête prismatique 10 prolongée par un filetage 11 qui se visse dans l'extrémité taraudée de l'adaptateur. Ce dernier est entouré du nez 12 (non représenté à la figure 1), constitué en un matériau plastique résilient et mauvais conducteur des ultra-sons, dont le canal interne a une section prismatique très légèrement supérieure à celle de la tête 10. Le nez 12 est muni d'une saillie annulaire 13 qui coopère avec une gorge 14 dont est munie l'extrémité du mandrin 6, de façon à permettre la rotation du nez 12 autour de son axe.

On a représenté en pointillés, à la figure 2, la position de l'outil au début de son introduction dans le nez. Lorsque l'extrémité du filetage 11 est engagée à l'entrée du taraudage 7, il suffit de faire tourner le nez 12 autour de son axe pour entraîner la rotation de l'outil 5 par l'intermédiaire de la tête 10. Ainsi, le vissage de l'outil sur l'adaptateur est obtenu sans l'aide d'aucune clé, ce qui constitue un avantage pratique important.

Le nez 12 peut être déboîté du mandrin 6 par traction, ce qui permet alors d'enlever l'ensemble constitué par le barreau, l'adaptateur et l'outil.

Un cordon comportant trois fils électriques et un conduit d'eau aboutit à une collerette 15 qui termine l'extrémité du mandrin opposée à l'outil (figure 1). Une gorge 16 permet de raccorder les fils aux bobines 2 et 3 sans former de protubérance sur la pièce à main. Celle-ci est recouverte, côté bobines, d'une gaine, non représentée à la figure 1, mais visible en 17 à la figure 2.

Le conduit d'eau est connecté à un embout, non figuré, engagé dans l'orifice de la collerette 15. L'eau pénètre ainsi dans l'intervalle compris entre le barreau 1 et le mandrin 6 et aboutit à une bague d'étanchéité 18 (figure 2) ayant son siège dans une gorge 19 ménagée dans l'adaptateur et logée à l'extrémité du mandrin 6 dans un lamage 19a. Une deuxième bague élastique 20 est apliquée entre le raccordement 21 des parties 4a et 4b de l'adapta-

teur et un lamage 22 que forme le nez 12.

L'étanchéité étant assurée par la bague 18, l'eau ne peut que pénétrer par l'orifice 9, traverser le canal de l'adaptateur et celui de l'outil (capillaire 23) et jaillir par l'orifice 5a de l'outil.

Les bagues élastiques 18 et 20 empêchent le déplacement de l'équipage mobile sous les poussées de l'eau et de l'outil en cours de travail.

La pièce à main que l'on vient de décrire est destinée à coopérer avec un montage oscillateur du type représenté à la figure 3.

On a représenté en 24 une boîte d'alimentation apte à fournir une tension continue réglable. Le réglage de cette tension permet de régler la puissance ultra-sonore transmise à l'outil.

L'oscillateur comprend un transistor d'entrée 25, deux transistors 26 et 27 connectés de façon à constituer un montage Darlington, un condensateur de pré-accord 28, et les deux bobines 2 et 3 du magnétostricteur. On a symbolisé par trois petits cercles 29-30-31 la liaison, au moyen d'un connecteur 49 et d'un cordon, entre l'oscillateur et le magnétostricteur.

Le montage comporte encore trois condensateurs 32 à 34, des résistances 35 à 42, une pédale de mise en marche symbolisée sous la forme d'un interrupteur 43, une électro-vanne dont on n'a représenté que la bobine de commande 44, une diode 45 et une self de choc 46.

Ce montage fait application du principe connu qui consiste à obtenir l'accord automatique de l'oscillateur sur la fréquence de résonance mécanique du magnétostricteur en charge, au moyen d'une bobine de réaction (ici, bobine 3). Cette dernière joue le rôle de bobine réceptrice, une force électro-motrice prenant naissance à ses bornes par effet de magnétostriction inverse lorsque le barreau entre en vibration sous l'effet de l'excitation de la bobine principale (2).

L'application nouvelle de cet auto-accord de l'ensemble oscillateur-magnétostricteur en charge à la réalisation d'un appareil du genre visé et, plus particulièrement, avec pièce à main à outil démontable, permet d'aboutir à un progrès technique important.

En effet, dans ce genre d'appareil, l'on ne dispose pas d'une puissance électrique considérable et, pour obtenir la puissance

acoustique utile, il importe que l'ensemble de l'équipage mobile, outil compris, vibre à sa résonance. Le facteur de surtension peut atteindre des valeurs dépassant 100 à la résonance, si bien que dès que l'on s'écarte de celle-ci, l'on n'obtient plus du tout l'effet recherché. Par contre, l'échauffement dû à la désadaptation d'impédance porte l'eau à une température incompatible avec le bien-être de la bouche du patient.

Or il est évident que, suivant le type d'outil utilisé et les conditions de travail, les impédances acoustiques statiques et dynamiques varient considérablement. C'est pourquoi, dans les appareils de l'art antérieur, l'on est obligé de régler la fréquence de l'oscillateur pour chaque type de travail et même de procéder à des ajustages continuels de cette fréquence en cours de travail.

Dans l'appareil suivant l'invention, l'accrochage est assuré par le condensateur 28, et l'oscillation constamment mise et maintenue à la fréquence exacte de résonance mécanique par l'effet du magnétostricteur sur la bobine 3. Le circuit oscillant composé du condensateur 28 et de la self 2 a un coefficient de surtension juste suffisant pour maintenir l'oscillation. On ne constate ainsi aucun décrochage de l'oscillateur et aucune chute de puissance sensible en cours de travail.

Il faut signaler que le montage à accord automatique, tel qu'il est réalisé dans certaines applications de l'art antérieur, n'est pas destiné à fournir une puissance acoustique permettant d'exécuter un travail mécanique.

Le résultat procuré par l'invention est d'autant plus remarquable qu'il est obtenu avec une pièce à main dans laquelle l'outil est démontable, ce qui constitue, à priori, une cause importante d'amortissement acoustique.

En effet, les modes de liaison, habituellement utilisés dans les pièces à main à outil amovible, entre l'adaptateur et l'outil, absorbent une énergie acoustique considérable. Ceci a même conduit à renoncer, dans certains appareils, à l'avantage de l'interchangeabilité de l'outil, l'ensemble constitué par le barreau magnétostrictif, l'adaptateur et l'outil étant alors réalisé en une seule pièce.

Dans le montage de l'invention, l'amortissement a été réduit au minimum en solidarisant l'outil à l'adaptateur au moyen d'un filetage de grande longueur le long duquel se répartit l'énergie

acoustique à transmettre ; en faisant supporter et en guidant les pièces en vibration par des éléments en matière peu absorbante et en ne faisant comporter qu'une seule brasure au barreau, à l'extrémité distale de celui-ci.

- 5 Habituellement, les lamelles doivent être réunies par brasure aux deux extrémités du barreau, pour assurer le monolithisme de celui-ci.

Ce type habituel de magnétostricteur a une section relativement grande. L'amortissement provoqué par la brasure proximale  
10 supplémentaire étant important, on ne peut admettre une pression d'eau notable qui provoquerait encore un amortissement supplémentaire. On est alors conduit, compte tenu du débit d'eau nécessaire à utiliser un canal distal de section notable qui ne pourra généralement pas être ménagé à l'intérieur de l'outil.

- 15 Le magnétostricteur décrit a une faible section ; l'amortissement et l'échauffement sont réduits.

Le filetage de grande longueur crée des tensions mécaniques entre l'outil et l'adaptateur, ce qui a pour effet d'assurer une très bonne solidarisation acoustique entre les deux pièces. De pré-  
20 fférence, le filetage règne sur une fraction de la longueur de l'adaptateur qui peut être de l'ordre de  $1/4$  et la pression de liaison entre l'outil et l'adaptateur est de l'ordre de plusieurs centaines de Kg. La fréquence de résonance de la jonction entre les deux pièces est très grande par rapport à la fréquence d'oscillation, ce  
25 qui réduit considérablement la déperdition d'énergie. L'ensemble vibrant n'est supporté axialement et radialement que par les bagues élastiques 18 et 20, la tête 10 de l'outil ne jouant, pendant le fonctionnement, qu'un rôle de guidage avec jeu à l'intérieur du nez 12. Finalement, ce montage réduit considérablement l'absorption  
30 d'énergie acoustique.

L'ensemble des particularités susvisées contribue à permettre l'accord automatique de l'ensemble oscillateur-équipement mobile, accord très difficile à obtenir autrement.

Certaines particularités du montage oscillateur contribuent  
35 également à l'obtention de ce résultat.

L'équipage mobile (barreau-adaptateur-outil) ayant une longueur d'onde de résonance mécanique  $\lambda$ , le barreau 1 est dimensionné pour résonner en  $\lambda/2$ .

Les enroulements 2 et 3 sont agencés de manière à obtenir une  
40 induction mutuelle positive et l'on a prévu, par ailleurs, un cou-



plage électrique direct entre eux, puisque, comme le montre la figure 3, ils possèdent un point commun relié au collecteur des transistors de puissance 26 et 27.

L'expérience a montré qu'un certain dosage entre ces couplages magnétiques et électriques des deux enroulements améliore la stabilité de fonctionnement.

Il doit être bien compris que, bien que les diverses mesures décrites ci-dessus, concernant tant le montage mécanique des organes de la pièce à main que les circuits de l'oscillateur, contribuent à permettre d'obtenir un auto-accord satisfaisant et font, par conséquent, partie de l'invention, d'autres mesures équivalentes pourront être prises par l'homme de l'art, compte tenu de l'enseignement ainsi apporté par l'invention. Par ailleurs, certaines de ces mesures pourront être omises dans certains cas.

Revenant à la figure 3, il est clair que le passage d'un courant continu, à travers le circuit composé de la résistance 42, du bobinage 44 et de la diode 45 fournit une polarisation qui se superpose au courant alternatif dans l'enroulement 2.

Cette polarisation sert, comme cela est bien connu, à éviter que le barreau ne vibre à une fréquence autre que sa fondamentale  $\lambda/2$ .

La self de choc 46 empêche le signal de l'oscillateur de retourner à la masse par la résistance de polarisation 42 et le bobinage 44, tandis que la diode 45 protège le transistor 27 contre l'extra-courant de rupture lors des arrêts de l'appareil.

L'électro-vanne commande l'arrivée d'eau. On voit que, si le connecteur est débranché (points 29 à 31 en circuit ouvert), l'actionnement de la pédale de fermeture de l'interrupteur 43 ne mettra pas l'électro-vanne en service ; il n'y aura donc pas de jaillissement d'eau intempestif à la prise du connecteur.

On a représenté, à la figure 4, le circuit d'alimentation en eau de la pièce à main 47. Celle-ci est reliée par le cordon 48 déjà mentionné, au connecteur 49. L'arrivée d'eau est commandée par l'électro-vanne 50 et le débit est réglé par un robinet à aiguille 51.

Suivant une particularité de l'invention, les transistors de puissance de l'oscillateur (26 et 27, figure 3), sont refroidis par circulation d'eau dans un tube de cuivre logé dans une fausse embase 52 et branché par exemple entre l'électro-vanne 50 et le robinet 51.

Cette fausse embase est montée en sandwich entre l'embase du transistor et le châssis de l'appareil.

On obtient ainsi de façon très simple un refroidissement énergétique des transistors, ce qui évite leur détérioration par les crêtes de tension très importantes dues à l'énergie emmagasinée dans le circuit magnétique pendant les intervalles de blocage du transistor. En outre, le réchauffement de l'eau améliore le confort en bouche du patient.

Il va de soi que diverses modifications pourront être apportées au dispositif décrit et représenté, sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1 - Appareil à ultra-sons destiné à la stomatologie, comportant : un générateur électrique ; une pièce à main comprenant, 5 monté dans des organes de support, un équipage vibrant formé d'un magnétostricteur à noyau feuilleté, d'un organe adaptateur d'impédance et d'un outil ; et des moyens de connecter électriquement le générateur au magnétostricteur et d'amener de l'eau à l'extrémité distale de l'outil, caractérisé en ce que l'organe adaptateur 10 d'impédance comporte un taraudage destiné à recevoir un filetage dont est munie l'autre extrémité de l'outil, ledit taraudage régnant sur une fraction de la longueur de l'organe adaptateur de l'ordre d'au moins un quart de celle-ci, le contact entre les organes en vibration acoustique et leurs organes de support s'effectuant uniquement par l'intermédiaire d'éléments en matière mauvaise 15 conductrice des ultra-sons.

2 - Appareil suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ledit noyau feuilleté est composé de lamelles isolées les 20 unes des autres par encollage, lesdites lamelles n'étant soudées entre elles qu'à l'extrémité de fixation du barreau par soudure à l'organe adaptateur.

3 - Appareil suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé par un nez en matériau plastique résilient et mauvais conducteur des 25 ultra-sons, monté autour de l'extrémité du mandrin de support du transducteur et logeant l'organe adaptateur, ledit nez étant monté de façon à être libre en rotation mais verrouillé en translation sur ledit mandrin, et comportant un logement intérieur destiné à recevoir l'outil et conformé de façon à assurer le verrouillage de celui-ci en rotation, tout en permettant sa translation.

30 4 - Appareil suivant la revendication 3, caractérisé en ce que l'outil est muni d'une tête prismatique prolongée par un filetage qui coopère avec ledit taraudage prismatique, tandis que ladite tête coopère avec le logement intérieur prismatique dudit nez, pour permettre le vissage manuel de l'outil.

40 5 - Appareil suivant la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que le magnétostricteur comporte une première bobine servant à provoquer la vibration de son noyau et une seconde bobine fonctionnant en récepteur magnétostrictif et jouant le rôle de bobine de réaction pour assurer l'accord automatique de l'oscillateur sur la fréquence de résonance mécanique de l'ensemble de la pièce à

main.

- 6 - Appareil suivant la revendication 5, caractérisé en ce que lesdites bobines ont un point commun sur le collecteur du transistor de puissance que comporte le montage oscillateur.
- 5 7 - Appareil suivant la revendication 5 ou 6, caractérisé par un condensateur en parallèle sur la première bobine, la capacité dudit condensateur étant choisie pour assurer un accord approximatif de l'oscillateur sur ladite fréquence de résonance mécanique.
- 10 8 - Appareil suivant la revendication 3, caractérisé par deux bagues élastiques de support de l'organe adaptateur dans les organes de support, assurant l'étanchéité au niveau dudit support et empêchant le déplacement de l'équipage mobile, sous la poussée de l'eau, et la force de travail.
- 15 9 - Appareil suivant la revendication 5, caractérisé en ce que l'électro-vanne de commande de l'arrivée d'eau à la pièce à main a un enroulement de commande inséré dans le circuit du montage oscillateur de façon telle que le débranchement de la prise qui relie ledit montage oscillateur au magnétostricteur ait pour effet
- 20 de mettre ledit enroulement en circuit ouvert.
- 10 - Appareil suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ledit générateur électrique comporte au moins un transistor de puissance monté sur une pièce de refroidissement contenant un tube dans lequel circule l'eau d'alimentation de la pièce à main.

FIG. 1

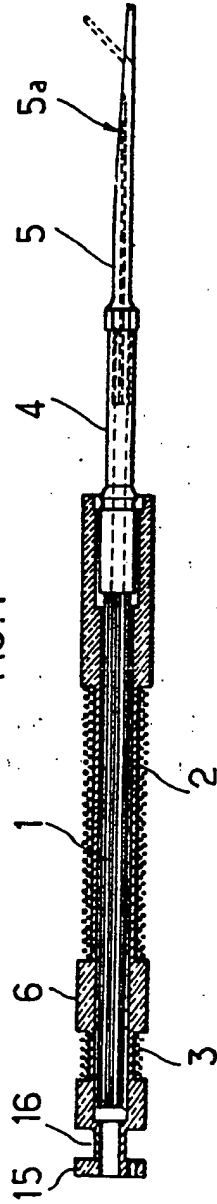


FIG. 2

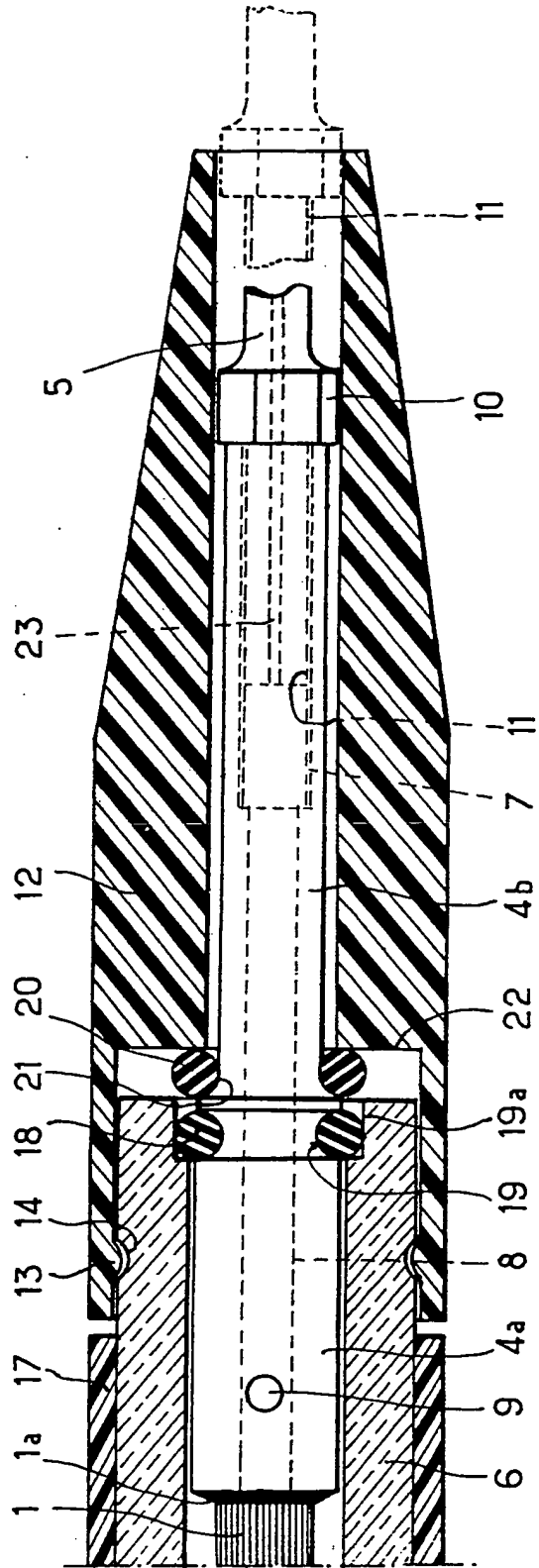


FIG. 3

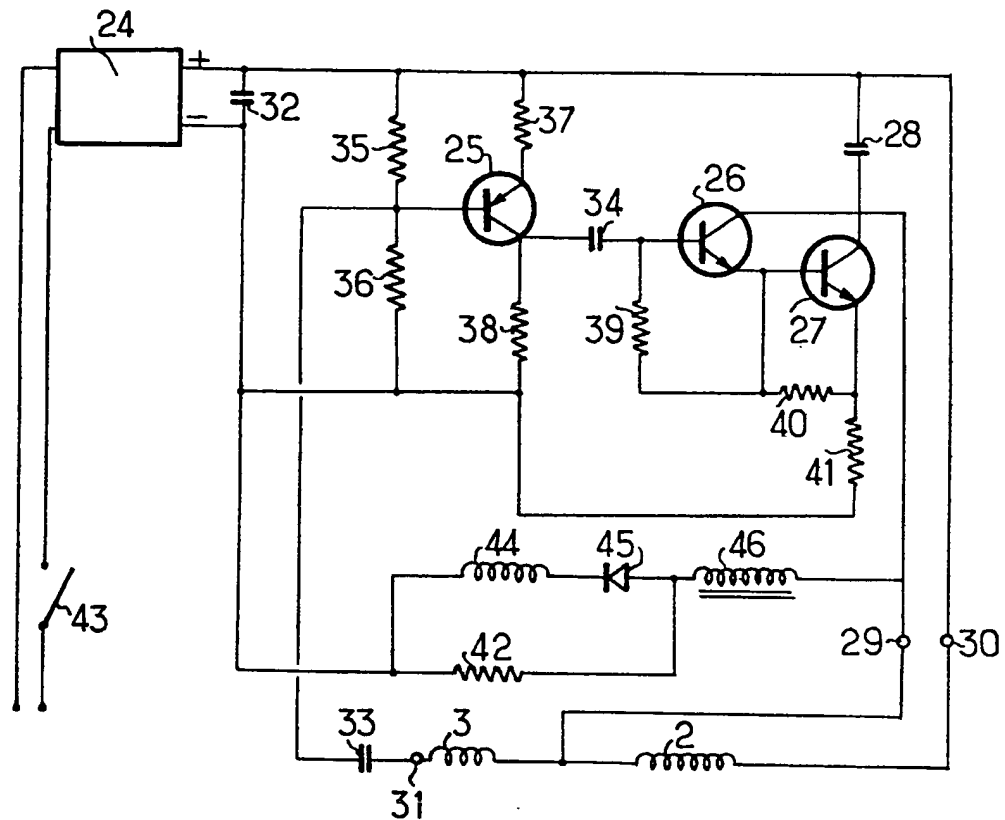


FIG. 4

